

ТУГОПЛАВКИЕ СОЕДИНЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Андриевский Р.А.

Институт проблем химической физики РАН,
142432 Черноголовка Московской обл., проспект академика Н.Н. Семенова, 1.
E-mail: ara@icp.ac.ru

В современном материаловедении все большее распространение получает наноструктурный подход. При таком подходе используются возможности различных нанотехнологий для создания наноструктуры, характеризующейся малыми размерами (от 1-2 до ~100 нм) основных структурных составляющих (зерен, фазовых включений, слоев и пор). Наноструктурный подход, обеспечивая получение разнообразных конструкционных и функциональных материалов с высоким уровнем физико-химических и физико-механических характеристик, привлекает к себе значительное внимание ученых и инженеров, сопровождаясь существенным ростом информации [1].

Представляет интерес рассмотреть, что нового привнес наноструктурный подход в проблему создания материалов на основе тугоплавких соединений. В этой связи можно выделить несколько интересных ключевых моментов:

- размерный диапазон получаемых порошков (в том числе и многослойных) значительно расширен;
- современные нанотехнологические методы позволяют синтезировать не только нанопорошки разнообразной формы, но и нанотрубки и нанопроволоки;
- благодаря механосинтезу и другим методам, практически нет ограничений по химическому и фазовому составу синтезируемых нанообъектов, характеризующихся большой неравновесностью;

- варьирование режимами магнетронного синтеза и имплантации обеспечивает получение наноматериалов с аморфно-нанокристаллическими структурами;
- применение наночастиц и нанозерен дает возможность снизить температуру спекания и температуру проявления сверхпластичности;
- благодаря размерному эффекту удается повысить прочность и твердость, а также активно влиять на другие физико-химические и физико-механические свойства;
- хрупкие тугоплавкие соединения обнаруживают в наносостоянии пластическую деформацию.

В докладе подробно анализируются вышеприведенные примеры. Охарактеризованы новые сверхтвердые, высоко-окалиностойкие и оптические материалы на основе тугоплавких соединений, а также аморфно-нанокристаллические композиты для узлов трения.

Обращено внимание на некоторые малоисследованные и нерешенные проблемы (длительная высокотемпературная стабильность и радиационная стойкость, конфликт прочности и вязкости и др.).

Литература

- [1]. Р.А. Андриевский. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 252 с.